# ПРОВЕРКА КОМПОНЕНТОВ КОПИРОВАЛЬНОЙ МАШИНЫ

*(Продолжение. Начало в РЭТ №2, 2004 г.)*

**Jim Intravia** (Service manual),
перевод с английского **Михаила Солдатова** (г. Йошкар-Ола)

### ПЛАВКИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

Обычный плавкий предохранитель состоит из тонкой проволоки внутри стеклянной трубочки. Через эту проволоку может пройти ток определенной силы. Ток, превышающий установленный уровень, приведет к нагреву проволоки и она расплавится. Цепь разрывается, ток больше не течет, устройство не работает, ничего не происходит. Таким образом перегорание предохранителя защищает цепь от повреждения.

Исправный предохранитель всегда показывает короткое замыкание, даже на самой нижней шкале. Неисправный предохранитель – это всегда разомкнутая цепь, даже на самом большом пределе измерения. Если прибор показывает больше, чем 0,5 Ом, предохранитель неисправен. Предохранитель не должен оказывать сопротивление току. Если прибор показывает небольшое сопротивление, то это возможно из-за сопротивления самого прибора. Замкните щупы прибора между собой. Если прибор показывает то же, что и при проверке предохранителя – предохранитель исправен.

### ЛАМПА

Лампы экспонирования и нагревательные лампы проверяются одинаково. Обычно последовательно с лампой стоит термопредохранитель или термовыключатель. В некоторых машинах лампа извлекается просто. В некоторых нужно сначала отключить разъем. Если Вы уверены, что провода от разъема идут только к лампе, можете выполнить измерение на контактах разъема. Исправная лампа показывает небольшое сопротивление, что-то около 3 Ом. Очевидно, что если лампа и термопредохранитель соединены последовательно, то Вы можете измерить сопротивление у них вместе. Если прибор показывает замкнутую цепь с низким сопротивлением, вероятно и лампа и термопредохранитель исправны. Если цепь разорвана (сопротивление равно бесконечности), то что-то неисправно. Подключите один щуп между лампой и термопредохранителем и проверьте их по очереди. В некоторых случаях лампа или термопредохранитель могут тестироваться, как исправные, и в то же время не работать. Осмотрите лампу. Если лампа цвет колбы изменился и она покрыта внутри белым налетом, на ней видны сгоревшие кольца – ее нужно менять, даже если она тестируется как исправная. Некоторые термопредохранители могут тестироваться, как исправные, и не работать под нагрузкой. Если сомневаетесь – замените.

### ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫЕ ЛАМПЫ

Их тестировать сложно. На каждом конце лампы есть два штырька. Если Вы подключите прибор между штырьками на одном конце, Вы почти всегда увидите, что между ними есть проводимость. В центре лампы находится флюоресцирующий газ, который активизируется нагревателем. Если нагреватель неисправен, газ не будет активизироваться. Но даже если нагреватель исправен, лампа все равно может не работать. Если сомневаетесь в лампе, смените ее.

### ЛАМПЫ ОЧИСТКИ, ЛАМПЫ ЗАСВЕТКИ

Они выстроены в последовательные и параллельные цепи, и найти неисправный элемент довольно трудно. Не доверяйте показаниям прибора, если Вы не уверены, какой именно участок цепи измеряете. Осмотрите лампы визуально.

### ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ И МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Микропереключатели – это те же переключатели, только маленькие. Микропереключатель требует меньшего усилия для срабатывания, чем обычный переключатель. К обычным переключателям относится переключатель для комнатной лампы или кулисный переключатель для включения и выключения машины. Для их срабатывания нужно значительное механическое усилие. Микропереключатель может быть задействован листом бумаги, при этом бумага даже не согнется.

Заметьте, я говорю «задействован», а не «включен». Это потому, что переключатели могут находиться постоянно во включенном состоянии, и выключаться при определенных условиях в процессе копирования. Для описания работы переключателей используются термины «нормально разомкнутый» и «нормально замкнутый». Это определяет состояние переключателей в неактивированном положении. Например, переключатель, установленный в дверце холодильника – нормально замкнутый. Когда этот переключатель никуда не установлен и просто лежит в коробке в магазине радиодеталей – его контакты замкнуты. Когда переключатель установлен в дверце холодильника и дверца открыта, его контакты все так же замкнуты. Через переключатель течет ток, лампочка в холодильнике светится. Если закрыть дверцу, переключатель активируется, контакты размыкаются, лампочка гаснет. Как видите, несколько затруднительно сказать о переключателе, включен он или выключен, если не знать особенностей его работы. Переключатель в дверце холодильника большую часть своей жизни проводит в активированном состоянии, потому что мы хотим, чтобы в закрытом холодильнике не горел свет. Многие переключатели имеют два положения – замкнуто и разомкнуто. Некоторые переключатели имеют три контакта. Один контакт, в центре, является общим. Два других контакта – «нормально разомкнутый» и «нормально замкнутый». Может быть подключен либо

один из них, либо оба. Переключатель может иметь и большее количество контактов, так что при активизации задействуются сразу несколько цепей.

«Общим» у переключателя с тремя контактами называется контакт, через который электричество приходит в переключатель. Когда переключатель активирован, электричество будет течь через нормально разомкнутый контакт. Пример – многие копировальные машины имеют подогреватель для устранения влажности. Этот подогреватель должен работать только тогда, когда сама машина выключена. Когда машина включена, вполне достаточно подогрева от узла фьюзера. Итак, выключатель питания машины должен иметь нормально замкнутый контакт, через который включен подогреватель для устранения влажности. Когда мы включаем машину, ток идет через нормально разомкнутый контакт на саму машину. Когда мы выключаем машину, ток идет на подогреватель через нормально замкнутый контакт. В любом случае ток проходит через общий контакт.

Переключатель должен пропускать ток, не оказывая ему сопротивления. Чтобы проверить переключатель, отсоедините один провод от контакта. Установите прибор на маленькую шкалу измерения сопротивления и подсоедините к контактам переключателя. В замкнутом положении переключателя прибор должен показать 0 Ом. Если измеряется какое-то сопротивление, переключатель не сможет пропускать ток, как нужно. Теперь установите прибор на большой предел измерения сопротивления. Когда переключатель разомкнут, прибор должен показать бесконечное сопротивление (цепь разорвана). Если цепь не разорвана, и сопротивление имеет конкретное значение – переключатель неисправен. Это означает, что какой-то ток течет через переключатель, даже когда он разомкнут.

Еще одна проверка – послушать, как работает переключатель. Задействуйте его так, как это обычно делает машина – закройте дверцу, подвиньте сканер, вставьте бумагу – в общем, имитируйте то, что должно происходить. Внимательно слушайте, будет ли при этом щелчок, он может быть очень слабым. Попробуйте еще раз с помощью пальца или отвертки. Если во второй раз Вы слышали щелчок, а в первый – нет, значит, проблема в активации. Возможно, необходимо согнуть активатор, сдвинуть переключатель, отрегулировать кулачок. Если щелчка не слышно, возьмите прибор и протестируйте переключатель. Или просто замените его.

### ГЕРКОНЫ (ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫЕ КОНТАКТЫ)

Геркон представляет собой два металлических контакта внутри герметичного пластикового корпуса. Один из контактов изготовлен из железа или к нему прикреплен кусочек железа. Когда к геркону приближается магнит, железо притягивается к нему, контакт изгибается. В нормально разомкнутом герконе это приводит к замыканию цепи. Цепь остается замкнутой, пока присутствует магнит. Если магнит убрать, контакт разгибается в свое начальное положение, цепь размыкается. Понятно, что герконы могут быть сконструированы как нормально замкнутые, так и нормально разомкнутые. Иногда внешне геркон выглядит так же, как обычный микропереключатель. Магнит прикрепляется к нижней части активатора. Вес магнита используется для возврата в неактивное положение. Одной из проблем может быть то, что просыпавшийся тонер или девелопер могут затруднить движение активатора. Кроме того, девелопер состоит из частиц железа, которые будут притягиваться магнитом и собираться вокруг геркона. Герконы очень надежны и нуждаются только во внешней очистке. Большинство герконов имеют только два провода (одно положение переключения). Чтобы проверить геркон, используйте те же методы, что и для проверки микропереключателей. Можно использовать также внешний магнит. Но, конечно, Вам нужно убедиться, что геркон срабатывает не только от внешнего магнита, но и при нормальной работе машины.

### ОБЩИЙ СПОСОБ ПРОВЕРКИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Еще один способ проверки переключателей заключается в том, что их нужно исключить из цепи. Если Вы предполагаете, что переключатель должен замыкаться при активации, но не замыкается – замкните вручную провода, которые идут к переключателю. Если до этого что-то не работало, а теперь заработало, значит, проблема была в переключателе. С другой стороны, если Вы полагаете, что переключатель остается замкнутым, в то время когда он должен разомкнуться – отключите от него один провод. Цепь разорвется.

Таким способом можно проверять все типы переключателей – микропереключатели, коромысловые переключатели, герконы. Если у переключателя больше двух контактов (например, общий, нормально замкнутый и нормально разомкнутый), можно использовать такой же метод. Только подумайте более внимательно, когда что должно срабатывать. Проблемы с переключателями, которые кажутся электрическими, по сути, являются механическими. Там есть движущиеся части, которые могут работать неправильно. Дефект может проявляться не всегда, а время от времени. Поэтому я рекомендую менять переключатель, в котором Вы сомневаетесь.

### ФОТОПРЕРЫВАТЕЛИ

Они аналогичны устройствам, которые стоят на автоматически открывающихся дверях. Когда человек подходит к двери, он перекрывает луч света. Это срабатывает, подобно переключателю. Фотопрерыватель состоит из светодиода, излучающего свет, и фототранзистора. В большинстве случаев Вы не можете видеть этот свет, он инфракрасный. Но фототранзистор на него реагирует. Фотопрерыватель обычно представляет собой U-образную пластмассовую коробочку с тремя проводами. На внутренних стенках «буквы U» имеются маленькие отверстия, в одном из них находится светодиод, в другом – фототранзистор. Фотопрерыватель не ремонтируется, а меняется целиком. Но во многих случаях причиной неисправности является грязь, которая перекрывает отверстия. Вы можете продуть отверстия, или прочистить кисточкой, или снять фотопрерыватель и промыть под струей теплой воды (не забудьте просушить).

Есть такой метод проверки. Допустим, фотопрерыватель стоит на пути движения бумаги. Активатор, который отклоняется под действием бумаги, перекрывает световой луч. Например, машина показывает застревание бумаги, хотя никакой бумаги там нет. Посмотрите на активатор, правильно ли он стоит. Если он застрял, и перекрывает луч – Вы нашли причину проблемы. Но если активатор стоит правильно, нужно ввести машину в тестовый режим и запустить тест этого фотопрерывателя. Задействуйте активатор рукой и посмотрите, что покажет тест. Если в машине нет такого теста, можно попробовать вот что. Включите машину. Если нет индикации застревания, доберитесь до активатора и задействуйте его рукой. Если появляется индикация застревания, то фотопрерыватель исправен.

Есть еще один тест. Посветите фонариком на фотопрерыватель. Если свет от светодиода слишком слабый или отсутствует, то фонарик заменит его. Если теперь результаты проверки изменяются, значит, светодиод неисправен или загрязнен. Но фототранзистор работает, иначе свет от фонарика ничего бы не изменил.

Теперь – электрический тест.

- Найдите разъем, от которого идут провода на фотопрерыватель. Не отсоединяйте его. Машина должна быть включена.
- Установите прибор на шкалу 20 В постоянного напряжения.
- Заземлите один щуп.
- По очереди, осторожно коснитесь другим щупом каждого из трех проводников, идущих к фотопрерывателю.
- Запишите показания на бумаге. Вероятно показания будут следующими – на одном 0 В, на другом около 12 В, и на третьем 0, или 5, или 12 В.
- Теперь сдвиньте активатор или вставьте в фотопрерыватель кусочек бумаги.
- Выполните измерения снова.

Если Вы все сделали правильно, а показания не изменились – фотопрерыватель неисправен. Помните, что даже если фотопрерыватель будет тестироваться как исправный, он может работать неправильно. Если сомневаетесь в нем – замените.

### СОЛЕНОИДЫ, РЕЛЕ, КАТУШКИ, ДВИГАТЕЛИ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ МУФТЫ

Во всех этих устройствах используется катушка и электромагнитное поле. Соленоиды и электромагнитные муфты имеют два вывода. Измерьте со-противление между ними. Вероятно, там будет 20…200 Ом. Катушки в реле имеют примерно такое же сопротивление, однако Вам нужно найти выводы, которые идут именно к катушке. Остальные выводы пойдут на контакты реле. По сути реле – это переключатели, управляемые соленоидом. Когда через катушку течет ток, она создает электромагнитное поле и притягивает железную пластину, к которой подсоединены контакты реле. При этом контакты замыкаются или размыкаются между собой.

### ДВИГАТЕЛЬ

Если у двигателя только два вывода, его можно протестировать, как катушку. Должна быть проводимость. Если там три провода или больше, и у Вас нет подробной схемы, то дело усложняется. Двигатели с изменяемой скоростью вращения (шаговые двигатели) имеют разные входные сигналы и датчики. Неисправные двигатели могут показать более низкое сопротивление, но почти никогда прибор не покажет разрыв цепи. Если двигатель плохо работает, единственное правильное решение – заменить его. Двигатели редко выходят из строя, чаще это происходит с шаговыми двигателями.

### ТЕРМОПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Некоторые двигатели и соленоиды имеют встроенные термопредохранители. Они защищают от перегрева. Если прибор показывает, что между контактами двигателя или соленоида имеется разрыв, посмотрите внимательно. Возможно, найдете термопредохранитель где-нибудь под изоляцией. Возле ламп нагрева и экспонирования почти всегда где-то поблизости расположен термопредохранитель. Их можно проверить так же, как плавкий предохранитель. Если он тестируется как неисправный – замените. Если он тестируется как исправный, но Вы все равно сомневаетесь – тоже замените. Иногда он тестируются как исправный, но не работают под нагрузкой.

### ПРОВЕРКА КОРОТРОНА И ИСТОЧНИКА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Запустите машину. Если машина показывает код ошибки коротрона, или коротрон искрит – его нужно отремонтировать или заменить. Коротрон может искрить по нескольким причинам. Иногда он может выглядеть вполне нормально. Однако, если пластмассовые части пожелтели, обгорели или покрыты волнистыми линиями нагара – коротрон неисправен. Если винт, который крепит проволоку, или пружина на проволоке покрыты коррозией – проволоку нужно перетянуть или, возможно, заменить. Если машина высвечивает код неисправности коротрона, попробуйте снять коротрон и снова запустить копирование. Если машина пытается сделать копию и теперь не высвечивает код неисправности коротрона, – вероятно, снятый коротрон действительно неисправен. Если код все равно появляется и не сбрасывается, даже со снятым коротроном – вероятно, проблема в источнике высокого напряжения. Неисправность коротрона обычно заключается в искровом пробое на корпус. Искра может быть видна, а может быть и не видна. Во многих случаях код неисправности появляется до того, как коротрон начнет искрить.

Вот некоторые возможные неисправности коротрона:

1. Проволока натянута слабо, при вибрации она подходит близко к корпусу, при этом происходит пробой.

2. Кончик провода торчит на каком-то конце коротрона. Провод надо обрезать так, чтобы концы не торчали.

3. Неисправны пластмассовые изоляторы на коротронах. От времени они растрескиваются и теряют изолирующие свойства. Приложенное высокое напряжение (около 5000 В) пробивает изолятор. Чаще всего это происходит во влажном климате. Я слышал, что влажные изоляторы можно восстановить, если

поместить их в печь на 1 час при температуре около 90°С. Не знаю, будут ли они действительно работать после этого, но можете попробовать.

Если Вы уверены, что искра пробивает изолятор, можно принять меры, которые могут помочь на некоторое время. Поскоблите отверткой все обгоревшие и грязные места на изоляторе. Постарайтесь хорошо почистить изолятор, даже если придется применить наждачную бумагу. Не оставляйте острых краев, углов, заусениц на пластике. Именно на таких местах может произойти разряд. Также можно покрыть пластик специальным лаком, устойчивым к высокому напряжению. Но помните, что разряд может происходить не на поверхности изолятора, а в его толще. В этом случае Вы ничего не сможете сделать.

Если узел коротрона выглядит исправным, снимите его. Протестируйте машину. Если снова появляется код неисправности коротрона, скорее всего неисправен блок высокого напряжения. Если машина не выдает код неисправности коротрона, можно сделать так. Допустим, машина выдает пустой лист. Вы смотрите на коротрон заряда во время работы и обнаруживаете, что на нем нет сияния. Если у Вас есть заведомо исправный коротрон, попробуйте установить его и протестировать машину. Это будет самый простой путь. Но не обольщайтесь. Сияние коротрона не всегда говорит о его работоспособности. Бывают случаи, когда работающий коротрон не сияет. И, напротив, неисправный коротрон может давать сияние. Предположим, что Вы уверены в том, что коротрон исправен. Теперь надо проверить источник высокого напряжения. Есть один способ, хотя многие считают его варварским. В машине имеется кабель, идущий от источника высокого напряжения к коротрону. Отсоедините его от коротрона и положите конец кабеля перед собой. Возьмите провод с «крокодилами» на концах. Один конец подсоедините к отвертке с хорошей изоляционной ручкой. Другой конец – к заземлению. Запустите машину на изготовление нескольких копий и осторожно поднесите отвертку к концу кабеля. Держите отвертку за ручку! Когда до кабеля будет 3…6 миллиметров, должна проскочить искра. Это будет говорить о том, что источник высокого напряжения исправен. Если искра не проскакивает, или почти не видна, или проскакивает только тогда, когда Вы почти касаетесь отверткой кабеля – вероятно, источник неисправен. Говорят, что так можно повредить источник высокого напряжения. Но я не встречал, чтобы это действительно произошло. Если Вы будете неосторожны, то можете получить электрический удар, но ток будет небольшой и не причинит Вам вреда. Есть несколько разновидностей описанной процедуры. Возможно, Вы предпочтете отсоединить кабель не от коротрона, а от источника высокого напряжения, и выполнять проверку там. Если там все работает, подсоединяйте кабель и проверяйте на конце кабеля. Если не работает – проблема в кабеле. Разряд может происходить через изоляцию кабеля на корпус. В некоторых случаях можно просто заменить кабель на новый. Но чаще кабель является частью источника и не может меняться отдельно. Иногда может помочь установка дополнительной изоляции между кабелем и корпусом машины. Например, кусок картона может решить проблему, пока Вы не получите новый источник высокого напряжения. Убедитесь, что коротрон имеет хороший контакт с кабелем, быть может проблема в этом. Контактное гнездо на конце кабеля может быть погнуто или выломано и т.д. Штырь на конце узла коротрона может быть сломан или согнут.

**ТЕРМИСТОР**

Термистор будет иметь высокое сопротивление при комнатной температуре. Обычно около 100 кОм. При нагревании его сопротивление падает. Включите прибор на шкалу для измерения высокого сопротивления. Не обязательно считывать показания очень точно, просто убедитесь, что сопротивление есть. Затем нагрейте термистор. Поднесите зажженную спичку или лампу накаливания. Вы увидите, что сопротивление довольно быстро падает. Когда Вы уберете нагреватель, сопротивление снова начнет расти. Если это происходит, значит, термистор исправен. Если термистор показывает при измерении обрыв или короткое замыкание, или его сопротивление не изменяется при изменении температуры, или на нем видны механические повреждения – он неисправен. Иногда термистор может тестироваться как хороший, но при этом иногда не работать. Такую неисправность сложно вычислить. Просто замените термистор и надейтесь на лучшее.

*Примечание: У некоторых термисторов при нагреве сопротивление увеличивается.*

**ТИРИСТОР**

Используется для управления лампой нагрева. В некоторых машинах используется для управления лампой экспонирования. Обычно тиристор имеет большой размер и выводы в виде проводов. Иногда тиристор может быть маленьким и припаиваться на печатной плате. Мой совет по проверке тиристора будет следующим. Отключите все выводы тиристора от схемы. Включите прибор на измерение низкого сопротивления. Измерьте попарно сопротивление между всеми выводами. Если хотя бы в одной паре выводов обнаружится короткое замыкание – тиристор неисправен. Замените его. Если проверка прошла успешно, перейдем к следующему шагу. Включите прибор на измерение самого высокого сопротивления. Также попарно измерьте сопротивление между выводами. Если во всех парах выводов измеряется бесконечное сопротивление – тиристор неисправен.

Будьте осторожны при установке тиристора. Его выводы нельзя путать. Если при установке исправного тиристора перепутаны выводы, то управляемое устройство (например, лампа) никогда не включится. Или, наоборот, будет включено постоянно. Тиристоры не любят короткого замыкания. Если, например, провод идущий от лампы к тиристору случайно замкнулся на землю, лампа будет постоянно гореть. Но после устранения неполадки, Вы можете обнаружить, что тиристор вышел из строя. Это произойдет потому, что короткое замыкание вывело тиристор из строя.

*Продолжение читайте в следующем номере.*